



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월25일  
(11) 등록번호 10-1597868  
(24) 등록일자 2016년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01J 27/199 (2006.01) B01D 53/94 (2006.01)  
B01J 33/00 (2006.01) B01J 35/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7033922  
(22) 출원일자(국제) 2011년06월28일  
심사청구일자 2014년06월18일  
(85) 번역문제출일자 2012년12월27일  
(65) 공개번호 10-2013-0089170  
(43) 공개일자 2013년08월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/064783  
(87) 국제공개번호 WO 2012/002375  
국제공개일자 2012년01월05일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-147626 2010년06월29일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP59000335 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가부시기가이샤  
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이  
3초메 3-1  
(72) 발명자  
가토 야스요시  
일본국 히로시마켄 구레시 다카라마치 5반 3고,  
바브록-히다찌 가부시기가이샤 구레겐큐쇼 내  
이마다 나오미  
일본국 히로시마켄 구레시 다카라마치 5반 3고,  
바브록-히다찌 가부시기가이샤 구레겐큐쇼 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
서장관

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김지우

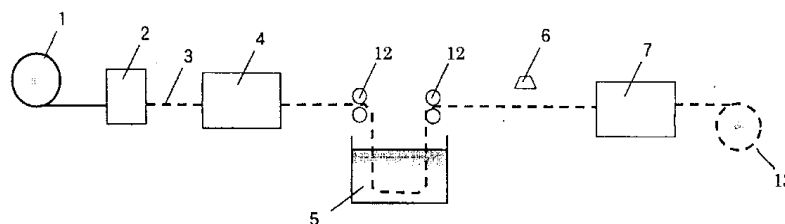
(54) 발명의 명칭 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법

(57) 요약

[과제] 가격이 낮고 안정 공급이 쉬운 SUS430 기재의 내식성을 높여, SUS304와 마찬가지로 부식되는 일 없이 사용할 수 있는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재를 제공한다.

[해결 방법] 페라이트계 스테인리스 띠상 강관을 메탈 라스 가공한 띠상 메탈 라스 기재를, (1) 이 기재에 부착된 가공유를 탈지하는 공정, (2) 인산과 계면활성제를 함유하는 용액 내에 기재를 통과시켜 이 용액을 담지하는 공정, (3) 잉여의 상기 용액을 제거하는 공정, 및 (4) 상기 용액을 담지한 기재를 건조 및 가열하고, 인산과 기재를 반응시키는 공정을 연속해서 실행하여, 상기 기재 표면에 내식성의 인산화합물 피막을 형성시키는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

대표도 - 도1



- |                 |          |
|-----------------|----------|
| 1 SUS430 띠판     | 8 도포기    |
| 2 메탈 라스 가공기     | 9 성형기    |
| 3 메탈 라스         | 10 절단기   |
| 4 탈지 장치         | 11 적층 공정 |
| 5 인산 + 계면활성제 용액 | 12 핀치 롤  |
| 6 에어블로우 장치      | 13 롤     |
| 7 건조·열처리로       |          |

(72) 발명자

**가이 게이이치로**

일본국 히로시마겐 구레시 다카라마치 5반 3고, 바  
브록-히다찌 가부시끼가이샤 구레겐큐쇼 내

**마츠야마 고토에**

일본국 히로시마겐 구레시 다카라마치 5반 3고, 바  
브록-히다찌 가부시끼가이샤 구레겐큐쇼 내

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

(1) 페라이트계 스테인리스 락스 강관을 메탈 락스 가공하여 이루어진 락스 메탈 락스 기재에 부착된 가공유(油)를 탈지하는 공정, (2) 인산과 계면활성제를 함유하는 용액 내에 탈지된 기재를 통과시켜 상기 용액을 담지하는 공정, (3) 잉여의 상기 용액을 제거하는 공정, 및 (4) 상기 용액이 담지된 기재를 건조 및 300℃ 이상 가열하고, 인산과 페라이트계 스테인리스강을 반응시키는 공정을 연속해서 실행하여, 상기 기재 표면에 내식성의 인산화합물 피막을 형성시키는 것을 특징으로 하는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

**청구항 2**

(1) 페라이트계 스테인리스 락스 강관을 메탈 락스 가공하여 이루어진 락스 메탈 락스 기재에 부착된 가공유를 탈지한 후, (2) 탈지된 기재를 롤 형상으로 감고, (3) 얻어진 롤을 인산과 계면활성제를 함유하는 용액에 침지해서 용액을 담지하고, (4) 에어블로우 또는 원심력에 의해 상기 용액을 제거하고, (5) 이어서 롤 형상 그대로 건조, 300℃ 이상 가열해서 상기 기재 표면에 인산과 페라이트계 스테인리스강과의 반응에 의한 내식성 피막을 형성하는 것을 특징으로 하는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

**청구항 3**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 페라이트계 스테인리스 락스 강관은 SUS430 스테인리스 락스 강관인 것을 특징으로 하는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

**청구항 4**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 기재 표면에 형성되는 상기 피막의 두께가 1μm 이상인 것을 특징으로 하는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

**청구항 5**

청구항 1 또는 2에 기재된 방법에 의해 얻어진 기재에, 탈질 촉매 성분의 페이스트를 올리고, 상하 한 쌍의 롤러의 사이를 통과시킴으로써, 상기 메탈 락스 기재의 개구부 및 표면을 탈질 촉매 성분 페이스트가 매우도록 도포한 후, 건조, 소성하는 것을 특징으로 하는 배연 탈질 촉매의 제조 방법.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서, 상기 페라이트계 스테인리스 락스 강관은 SUS430 스테인리스 락스 강관인 것을 특징으로 하는 배연 탈질 촉매의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001]

본 발명은, 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법에 관한 것이며, 특히 촉매 성분을 담지한 판상(板狀) 촉매에 이용되는 금속제 망상(網狀) 기재(基材) 표면에, 저렴하고 양산에 적합한 방법으로 유황산화물(SO<sub>3</sub>)에 의한 부식을 방지할 수 있는 피막을 형성하는 상기 기재의 제조 방법 및 이 기재를 이용한 배연 탈질 촉매의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002]

환원제로 암모니아나 요소를 이용해서 산화 티탄계 촉매로 질소 산화물을 무해화하는 소위 배연 탈질장치는, 보일러 배기 가스의 처리를 중심으로 전세계에서 널리 이용되고 있다. 그 촉매 형상은, 금속이나 세라믹스의 망

상물에 촉매를 담지해서 판상으로 한 것과, 촉매 성분을 벌집(honeycomb) 형상으로 형성한 것, 입상(粒狀) 등이 있지만, 배연 탈질의 분야에서는 앞의 두 가지로 시장을 이분하는 상황에 있다.

[0003] 이 판상 촉매에 이용되는 기재로는, 스테인리스강(SUS)이 이용되고, 그 띠판을 망상으로 메탈 라스(metal lath) 가공해서 이용하는 것이 일반적으로 실행되고 있다. 스테인리스강으로서, 구체적으로는 페라이트계 스테인리스 강판(SUS430)이나 오스테나이트(austenite)계 스테인리스 강판(SUS304) 등이 용도에 따라 구분 사용되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 상기 종래 기술에서는, 배기 가스 탈질용 촉매의 기재로서, 고가의 SUS304는 부식이 현저한 환경에서 이용하는 용도로, 또한 SUS430은 비교적 온화한 부식 환경에서 이용하는 용도로 사용하는 등, 구분 사용하도록 도모되고 있지만, 최근, 레어 메탈(rare metal)을 비롯한 금속재료의 수요가 높아지고, 그에 따라 SUS재의 가격이 앙등하여, 상기와 같은 구분 사용이 어려워지고 있다. 특히 SUS304는 금속재료의 가격 앙등의 영향을 쉽게 받아, 촉매 가격에 대한 영향이 크다는 문제가 있다. 반면, 미국에서는 고(高)-유황탄을 연료로 하는 보일러가 많아, 배기 가스 중의 유황산화물(SO<sub>3</sub>)이 50 내지 100ppm이 되는 경우도 적지 않아서, 배기 가스 탈질용 촉매에 이용되는 SUS430 기재의 부식을 무시할 수 없는 경우가 발생하고 있다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 상기 상황을 감안하여, 가격이 낮고 안정 공급이 쉬운 SUS430 기재의 내식성을 높여, SUS304와 마찬가지로 부식되는 일 없이 사용할 수 있는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재를 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상기 과제를 달성하기 위해서, 본원에서 특허청구되는 발명은 이하와 같다.

[0007] (1) 페라이트계 스테인리스 띠상 강판을 메탈 라스 가공한 띠상 메탈 라스 기재물, (1) 이 기재에 부착된 가공유(加工油)를 탈지하는 공정, (2) 인산과 계면활성제를 함유하는 용액 내에 기재를 통과시켜 이 용액을 담지하는 공정, (3) 잉여의 상기 용액을 제거하는 공정, 및 (4) 상기 용액을 담지한 기재를 건조 및 가열하고, 인산과 기재를 반응시키는 공정을 연속해서 실행하여, 상기 기재 표면에 내식성의 인산화합물 피막을 형성시키는 것을 특징으로 하는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

[0008] (2) 페라이트계 스테인리스 띠상 강판을 메탈 라스 가공한 띠상 메탈 라스 기재물, (1) 이 기재에 부착된 가공유를 탈지하는 공정을 실행한 후, (2) 이 기재를 롤(roll) 형상으로 감고, (3) 얻어진 롤을 인산과 계면활성제를 함유하는 용액에 침지해서 용액을 담지하고, (4) 에어블로우(air blow) 또는 원심력에 의해 상기 용액을 제거하고, (5) 이어서 롤 형상 그대로 건조, 가열해서 이 기재 표면에 인산과 기재의 반응에 의한 내식성 피막을 형성하는 것을 특징으로 하는 배기 가스 탈질 촉매용 금속 기재의 제조 방법.

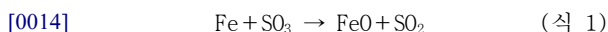
[0009] (3) 상기 페라이트계 스테인리스 띠상 강판은 SUS430 스테인리스 띠상 강판인 (1) 또는 (2)에 기재한 방법.

[0010] (4) 상기 가열의 온도가 300℃ 이상인 (1)~(3)의 어느 한 항에 기재한 방법.

[0011] (5) 상기 내식성의 인산화합물 피막의 두께가 1μm 이상인 (1)~(4)의 어느 한 항에 기재한 방법.

[0012] (6) (1) 내지 (4)의 어느 한 항에 기재한 방법에 의해 얻어진 기재에, 산화 티탄을 주성분으로 하는 촉매 성분의 페이스트를 올리고, 상하 한 쌍의 롤러 사이를 통과시킴으로써, 상기 메탈 라스 기재의 개구부 및 표면을 촉매 페이스트가 매우도록 도포 후, 건조, 소성하는 것을 특징으로 하는 배연 탈질 촉매의 제조 방법.

[0013] 페라이트계 스테인리스 강판(SUS430)계 메탈 라스를 촉매 기재로 이용한 촉매를 SO<sub>3</sub> 농도가 높은 배기 가스의 처리에 이용하면, 배기 가스 중의 SO<sub>3</sub>과 SUS430이 다음 식과 같이 반응하여, 기재 표면이 서서히 산화되어 간다. 이 산화철의 일부가 배기 가스 중의 SOX와 반응해서 황산염을 형성하고, 장치 정지시 등의 습윤한 환경 하에서는 조해(潮解)해서 촉매 성분 중으로 이동하여, 촉매의 SO<sub>2</sub> 산화 활성을 상승시킨다.



[0015] 본 발명자들은, SUS430의 SO<sub>3</sub>에 의한 상기 산화 부식을 방지하기 위해서, 입자상의 안정 산화물의 코팅에 의한

피막 형성, SUS 표면의 인산에 의한 부동체(不動體)화 막의 형성 등에 대해서 검토했지만, 가스 상태의 SO<sub>3</sub>과 금속의 직접 반응을 방지하는 데는 이르지 못했다. 이것은 피막이 다공질이어서, SO<sub>3</sub> 분자의 확산을 완전히 방지할 수 없거나, SO<sub>3</sub>과의 반응을 방지하기에는 막의 두께가 지나치게 얇기 때문이라고 추정되었다. 이 때문에, SO<sub>3</sub>의 확산을 방지할 수 있는, 치밀하고 두꺼우며, 금속과의 밀착성이 우수한 피막의 형성 방법에 대해서 예의 연구를 진척시킨 결과, 본 발명 방법에 도달한 것이다.

[0016] 본 발명 방법의 처리는, 일반적으로 말해지는 금속 표면에 형성되는 인산 이온을 흡착한 얇은 부동체 막을 형성하는 것이 아니라, 기재 금속의 0.1 내지 수 %를 인산과 반응시켜, 기재 표면에 가스의 확산을 방지하기에 충분한, 치밀하고 두꺼운 인산 철 또는 인산 크롬의 층을 형성시키고자 하는 것이다. 구체적으로는, 메탈 라스 가공된 SUS430 기재를 인산과 계면활성제를 함유하는 수용액에 침지한 후, 에어블로우 등으로 용액을 제거하고, 기재 표면에 용액의 액막을 형성시킨 후, 통기하면서 건조 후, 바람직하게는 300℃ 이상의 온도로 열처리하는 것이다.

[0017] 이와 같이 하면 계면활성제의 작용으로 건조 과정에서도 액막이 유지되어, 인산의 피막이 금속 표면에 형성된다. 이 피막은 다시 가열되어 300℃를 초과하면 반응성이 매우 높은 강(強)인산이 되고, SUS430의 Fe나 Cr과 반응하여, 해당하는 염류의 치밀한 피막을 형성한다. 그 두께는, 금속의 0.1 내지 수 %를 인산과 반응시키기 위해서, 1μm 이상, 바람직하게는 2μm~수 μm로 두꺼워, SO<sub>3</sub> 가스와 금속의 접촉을 효율적으로 방지할 수 있다.

[0018] 본 발명 방법의 포인트라고 할 만한 점은, 수용액의 단계에서는 계면활성제의 작용에 의해 균일한 액막을 형성하고, 건조 과정에서 점조(粘稠)한 인산, 더욱 점조한 강인산으로 이행시켜, 그대로 강인산과 SUS430재를 반응시키기 때문에, 수 μm라고 하는 큰 막 두께로도 균열 없고, 균일한 인산염의 피막을 형성할 수 있다는 점에 있다.

**발명의 효과**

[0019] 이상에서 나타낸 바와 같이, 본 발명 방법에 의하면, SUS430재 촉매 기재를 SO<sub>3</sub>에 의한 부식으로부터 보호할 수 있게 되고, 그 결과, 저렴한 SUS430 기재를 SO<sub>3</sub>의 농도가 높은 부식 환경 하에서 사용되는 탈질 촉매 기재로서 사용할 수 있어, 가격 양동이 심한 SUS304 기재를 이용한 용도용 촉매의 비용 저감을 도모하는 것이 가능하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명을 실시하기 위한 필요 최소한의 기기를 배치한 촉매 기재의 제조 흐름을 나타내는 설명도.  
 도 2는 본 발명의 다른 실시예를 나타내는, 촉매 기재의 제조 방법의 설명도.  
 도 3은 본 발명 방법으로 처리된 메탈 라스 기재로 촉매 기재를 제조하는 프로세스를 나타내는 설명도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 도 1은, 본 발명을 실시하기 위한 필요 최소한의 기기를 배치한 촉매 기재의 제조 흐름을 나타내는 설명도이다.

[0022] 두께 0.1 내지 0.3mm의 SUS430 강철 띠(1)는, 메탈 라스 가공기(2)에서 수 mm의 개구 지름을 가지는 메탈 라스(3)로 가공되고, 이어서 탈지 장치(4)에 이송되어, 가공유가 가열 또는 세정에 의해 제거(탈지)된다. 상기 처리된 메탈 라스는, 인산과 계면활성제를 함유하는 액(5)을 통과하고, 이어서 에어블로우 장치(6)에 의해 압착 공기를 분무하여, 잉여 용액이 제거되고, 표면장력으로 균형 잡히고, 균일한 인산의 액막이 메탈 라스 표면에 형성된다. 그 후, 메탈 라스는 건조·열처리로(7)에 이송되어 건조되고, 이어서 300℃ 이상으로 가열되어, 인산으로부터 강인산, 또한 강인산과 금속의 반응의 과정을 거쳐서, 표면에 강고한 인산염 피막이 형성된 후, 롤(13)로서 감긴다. 도면 중, 12는 핀치 롤을 나타낸다.

[0023] 인산과 계면활성제를 함유하는 용액(5)에서의 인산의 농도는, 형성하는 막의 필요 두께에도 따르지만, 1 초과 50중량% 이하, 바람직하게는 1~20중량%가 좋은 결과를 내기 쉽다.

[0024] 또한 이용하는 계면활성제는, 인산 중에서도와 같은 강산성 하에서도 효력을 잃지 않는 비이온계의 것을 선정하는 것이 바람직하고, 예를 들면 알킬페녹시 폴리에틸렌글리콜형 비이온성 계면활성제(로슈사제, 상품명 트리톤 X-

100) 등, 통상, 강산성 하에서 이용되는 계면활성제가 바람직하게 이용된다. 그 첨가량은, 특히 한정되지 않지만, 통상 0.01중량% 이상, 0.1중량% 이하가 바람직하다. 0.01중량% 미만에서는, 계면활성제로서의 작용이 충분하지 않고, 지나치게 많으면 거품이 일기 쉬워진다. 또한, 이 실시예에서는, 각 공정을 순차적으로 락상의 메탈 라스로 연속적으로 처리하는 예를 나타내고 있지만, 공정의 처리 속도가 다른 경우나, 설치 장소의 관계에서, 공정 사이에 락상을 절단해서 일단 롤 형상으로 감아서 보관하거나, 또는 이동할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

[0025] 도 2는, 본 발명의 다른 실시예를 나타내는, 촉매 기재의 제조 방법의 설명도이다. 도 1의 실시예와는 달리, 메탈 라스 가공한 것을 롤 형상으로 감아서, 얻어진 메탈 라스의 롤을 도 2와 같이 탈지 장치(4)에 이송해서 탈지한 후, 인산과 계면활성제 용액(5)에 침지하고, 에어블로우(6) 등에 의해 용액을 제거한 후, 건조·가열로(7)에서 열처리를 실행하는 것이다. 이 실시예에서는, 도 1의 실시예와 같이 메탈 라스를 락상 그대로 처리하는 경우에 비해서, 롤 형상으로 정리해서 처리하거나, 보관을 용이하게 할 수 있는 이점이 있다.

[0026] 도 3은, 본 발명 방법으로 처리된 메탈 라스 기재로 촉매 기재를 제조하는 프로세스를 나타내는 설명도이다.

[0027] 메탈 라스 기재(3)는 공지의 방법으로 얻어지는 탈지 촉매 성분 페이스트와 함께 도포기(8)에 이송되어, 상하 1쌍의 가압 롤러를 통과시킴으로써, 페이스트가 라스 메시(mesh)를 메우고, 또한 기재 표면을 피복하도록 도포된다. 얻어진 락상 박판 촉매는, 성형기(9)에서 금형에 의해 적층했을 경우에 스페이서(spacer)가 되는 파형이 형성되고, 그 후 절단기(10)로 직사각형의 엘리먼트(element)로 절단되며, 공정 11에서 이 엘리먼트가 적층되어 촉매 유닛에 쌓아 올려진다. 얻어진 촉매 유닛은, 통기 건조 후, 소성로에서 소성되어서 탈지용 촉매로서 이용된다.

[0028] 실시예

[0029] 이하, 구체예를 이용해서 본 발명을 상세히 설명한다.

[0030] 실시예 1

[0031] 두께 0.16mm, 폭 500mm의 페라이트계 스테인리스(SUS430)제 강판을 메탈 라스 가공한 것을, 400℃로 유지한 로(爐) 내를 약 1분간 통과시켜, 가공유를 탈지했다.

[0032] 이것과는 별도로 10% 인산에 계면활성제로서 알킬페녹시 폴리에틸렌글리콜형 비이온성 계면활성제(로슈사제, 상품명 트리톤 X-100)를 0.025중량%가 되도록 첨가해서 처리 용액을 준비하고, 이 속에 상기 탈지한 후의 메탈 라스를 30초간 침지했다. 30초 경과 후, 메탈 라스를 꺼내고, 압축 공기를 분무하여 메탈 라스의 라스 메시 사이에 브리지하고 있는 용액, 및 자중(自重)에 의해 늘어지는 용액을 제거하고, 그 후 150℃에서 건조, 이어서 350℃로 유지한 전기로에 10분간 넣어서 가열 처리하여, 표면에 인산화합물의 피막을 형성한 메탈 라스를 얻었다.

[0033] 실시예 2

[0034] 실시예 1에 이용한 인산 용액의 농도를 20중량%로 변경함과 더불어, 열처리 온도를 450℃로 변경한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 처리해서 메탈 라스 기재를 얻었다.

[0035] 실시예 3, 4

[0036] 산화 티탄과 몰리브덴산 암모늄, 메타바나딘산 암모늄을, 원자비 Ti:Mo:V=93.5:5:1.5의 비율로 혼합하고, 물, 실리카 졸, 실리카계 세라믹 섬유를 첨가하여 니더로 충분히 혼련해서 촉매 페이스트를 얻었다. 본 촉매 페이스트를 실시예 1 및 2의 기재 위에 올린 상태로 한 쌍의 가압 롤러를 통과시켜, 촉매 페이스트를 기재의 그물코 사이 및 표면에 압착 도포했다. 이것을 150℃에서 1시간 건조 후, 500℃에서 2시간 소성해서 판상 촉매를 얻었다(도포량 700g/m<sup>2</sup>).

[0037] 비교예 1

[0038] 실시예 1에 이용한 탈지 처리 후의 SUS430제 메탈 라스 기재를 그대로 이용했다.

[0039] 비교예 2

[0040] 실시예 1에 있어서 계면활성제를 사용하지 않는 것 이외에, 다른 것은 동일하게 해서 피막 형성을 실행하여, 메탈 라스 기재를 조제했다.

- [0041] 비교예 3
- [0042] 실시예 1의 가열 처리 온도 350℃를 250℃로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 동일하게 해서 메탈 라스 기재를 조제했다.
- [0043] 비교예 4~6
- [0044] 비교예 1~3의 기재를 이용하여, 실시예 3 및 4와 동일한 방법으로 촉매를 도포한 촉매를 조제했다.
- [0045] 시험예 1
- [0046] 실시예 1 및 2, 비교예 1 및 2에서 얻어진 메탈 라스 기재에 대해서, 피막 형성 처리에 의한 기재의 중량 증가량을 측정했다. 또한, 상기 기재 100mm<sup>2</sup>의 것을 100ml의 물로 세정하고, 그 전후의 중량 변화를 조사했다. 이에 더해, 전자현미경에 의해 피막의 상태 및 인(P)의 분포 상태를 관찰했다.
- [0047] 얻어진 피막 형성에 따른 중량 증가량으로부터, 피막의 밀도가 2g/cm<sup>3</sup>라고 했을 경우의 막 두께를 계산해서 표 1에 나타냄과 더불어, 전자현미경에 의한 피막의 상태 및 P의 분포 상태의 관찰 결과를 함께 나타냈다.
- [0048] 표 1의 결과로부터, 본 발명 방법에 의해 처리된 메탈 라스 기재는, 1.1~2.6μm로 계산되는, 균일하고 균열 없는 인 화합물의 피막이 형성되고 있음을 알 수 있다. 또한, 실시예 1과, 비교예 2 및 3의 결과를 비교해 보면, (1) 계면활성제가 공존하지 않는 비교예 2에서는, 두껍고 균일한 피막을 형성할 수 없음, 또한 (2) 열처리 온도가 낮은 비교예 3에서는, 물로 피막이 용해되어 제거되고 있음을 알 수 있다. 이러한 점에서, 본 발명의 처리 방법이, 메탈 라스 기재에 두껍고 균일하며, 또한 내수성이 높은 인 화합물의 피막을 형성할 수 있는 우수한 방법임을 알 수 있다.
- [0049] 시험예 2
- [0050] 실시예 3 및 4, 비교예 4~6의 촉매에 SO<sub>3</sub>의 발생원으로서 유리황산이온을 15% 가지는 황산알루미늄의 수용액을 황산알루미늄으로서 5중량%가 되도록 함침한 후, 150℃로 건조했다. 얻어진 촉매를 각각 마개가 부착된 자기 도가니에 넣어서 450℃에서 300시간 유지하는 가속 부식 시험을 실시했다. 함침한 황산알루미늄이 서서히 열분해하고, 생성한 SO<sub>3</sub>이 촉매 기판을 부식해서 생성하는 산화철의 양을 파악하기 위해서, 상기 열화(劣化) 시험 전후의 판상 촉매로부터 촉매 성분을 박리하여, 촉매 기판만을 가열한 15% 시트르산 암모늄 용액으로 처리했다. 이때, 용출한 Fe이온을 정량(定量)하고, 시험 전후의 정량값의 변화로부터 부식에 의해 생성되는 산화철의 양(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 환산량)을 계산했다.
- [0051] 얻어진 결과를 표 2에 나타낸다. 표 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 표 1에서 불용성의 인산화합물의 피막이 형성되어 있지 않던 기재를 이용한 비교예 4~6의 촉매에서는, 부식에 의한 산화물의 생성량이 현저하게 높았던 것에 반해, 본 발명이 되는 기재를 이용한 실시예 3 및 4의 촉매에서는 산화철의 생성량은 매우 작았다.

표 1

구분	제조 직후		수세 시험 후		전자현미경 관찰 결과	
	중량 증가 (g/m <sup>2</sup> )	계산된 막 두께(μm)	중량 증가 (g/m <sup>2</sup> )	계산된 막 두께(μm)	피막 상태	P분포
실시예 1	2.1	1.0	2.2	1.1	균열 없음	균일
실시예 2	5.2	2.6	5.1	2.6	균열 없음	균일
비교예 2	0.1	0.05	0	0	반점 형상	반점에 집중
비교예 3	2.3	1.1	0	0	균열 없음	

표 2

구분	부식량(g/m <sup>2</sup> )
실시예 3	0.7
실시예 4	0.5
비교예 4	3.6
비교예 5	2.6
비교예 6	3.1



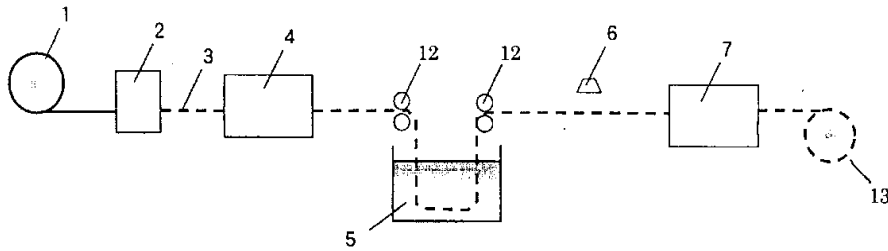
**부호의 설명**

[0054]

1...SUS430 띠판, 2...메탈 라스 가공기, 3...메탈 라스, 4...탈지 장치, 5...인산+계면활성제 용액, 6...에어블로우 장치, 7...건조·열처리로, 8...도포기, 9...성형기, 10...절단기, 11...적층 공정, 12...핀치 롤, 13...롤.

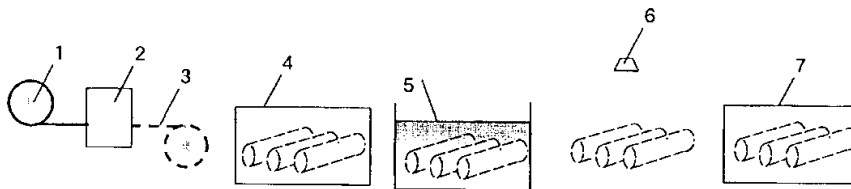
**도면**

**도면1**



- |               |          |
|---------------|----------|
| 1 SUS430 띠판   | 8 도포기    |
| 2 메탈 라스 가공기   | 9 성형기    |
| 3 메탈 라스       | 10 절단기   |
| 4 탈지 장치       | 11 적층 공정 |
| 5 인산+계면활성제 용액 | 12 핀치 롤  |
| 6 에어블로우 장치    | 13 롤     |
| 7 건조·열처리로     |          |

**도면2**



**도면3**

